

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/052375
01/23/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-089257

出 願 人

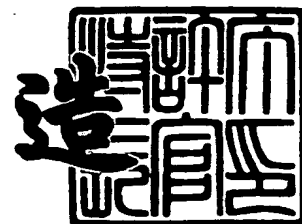
Applicant(s):

イーグル・エンジニアリング・エアロスペース株式会社

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3096151

【書類名】 特許願

【整理番号】 S-3469

【提出日】 平成13年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/16
F16J 15/22

【発明の名称】 ブラシシール装置

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目12番15号イーグル・エンジニアリング・エアロスペース株式会社内

【氏名】 河野 徹

【特許出願人】
【識別番号】 591092453
【氏名又は名称】 イーグル・エンジニアリング・エアロスペース株式会社
【代表者】 鶴 鉄二

【代理人】
【識別番号】 100097180
【弁理士】
【氏名又は名称】 前田 均

【代理人】
【識別番号】 100099900
【弁理士】
【氏名又は名称】 西出 眞吾

【選任した代理人】
【識別番号】 100111419
【弁理士】
【氏名又は名称】 大倉 宏一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043339

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラシシール装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 間隙を有して相対移動する構成部品間の前記一方の部品に取付けられて前記他方の部品との間をシールするブラシシール装置であって、

剛毛が配列されて壁状に形成された一端部列を固着した取付部を有すると共に前記他方の部品の相対面と対向する自由端部面を有するブラシシールと、

前記ブラシシールの取付部と結合して前記ブラシシールの側面が支持される支持面を有する背板部と、

前記ブラシシールの前記取付部を前記背板部との間で保持する保持板部とを具備し、

前記背板部の前記支持面と前記ブラシシールとの対向面間に間隔を有すると共に前記ブラシシールの前記剛毛の線径が 0.15 から 0.008 mm に形成されていることを特徴とするブラシシール装置。

【請求項 2】 前記背板部の前記支持面に前記剛毛の配列方向に沿って条を成す凸部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のブラシシール装置。

【請求項 3】 前記背板部の前記支持面が前記ブラシシールの配列方向に沿って凹部に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のブラシシール装置。

【請求項 4】 前記凹部内には前記剛毛の配列方向に沿って条を成す凸部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のブラシシール装置。

【請求項 5】 前記ブラシシールの前記剛毛が前記取付部から傾斜した角度に配置されていると共に前記背板部の前記支持面又は前記保持板部の前記ブラシシールと対向する側面に前記剛毛の傾斜した角度が小さくなる方向へ変位するのを防ぐ抵抗手段を有すること、を特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のブラシシール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、航空機、ガスタービン等の回転軸の相対移動する二構成部品間をシールするブラシシール装置に関する。特に、二構成部品の一方部品が微小な変動をしてもブラシシールが一方部品の変動に対応して変形可能にし、両部品間をシールするようにしたブラシシール装置の技術分野に係わるものである。

【0002】

【従来技術】

本発明に関する先行技術には、図13に示すブラシシール装置100が存在する。

【0003】

図13は、回転軸120が貫通するケーシング110との間に取り付けられたブラシシール装置100の断面図である。そして、このケーシング110は、蒸気タービンの部品であって、ブラシシール装置100がケーシング110と回転軸120との間を仕切るようにして蒸気圧をシールしているものである。

【0004】

図13において、ブラシシール装置100は、リング状に形成されて、ケーシング110の溝部112に取り付けられている。このブラシシール装置100の主要な構成は、ブラシシール109と背板102と支持板103である。このブラシシール109は、剛毛101が円周に沿って壁状に配列され、一端部が結合されて取付部104を形成している。そして、ブラシシール109の自由端面105は回転軸120に対向する。従来技術の剛毛101の線形は、この分野では一般に、0.25mm以上のものが用いられている。

【0005】

このブラシシール109の側面には、環状をした背板102が側面108をブラシシール109と接触状態にして配置され、被密封流体の圧力の作用に対して剛毛101を支持している。

【0006】

又、ブラシシール109の他方の面には、保持板103がリング板に形成されて背板102との間でブラシシール109の取付部104側を挟持するごとく一

体に配置されている。この保持板 1 0 3 は、被密封流体がブラシシール 1 0 9 の側面に作用できるように径方向の幅が狭くされてブラシシール 1 0 9 を露出させている。

【 0 0 0 7 】

そして、背板 1 0 2 とブラシシール 1 0 9 の取付部 1 0 4 と保持板 1 0 3 とは、一端が溶接されて結合部 1 0 6 に形成されている。

【 0 0 0 8 】

図 1 4 は、ブラシシール 1 0 9 の正面図である。この図 1 4 のブラシシール装置 1 0 0 は、ブラシシール 1 0 9 と回転軸 1 2 0 とが揺動しない正常に嵌合した状態である。この正常状態は、図 1 3 の仮想線で示す回転軸 1 2 0 がブラシシール 1 0 9 の自由端面に接触又は近接しているものである。

【 0 0 0 9 】

更に、他の従来技術として図示は省略するが、背板 1 0 2 の側面 1 0 8 とブラシシール 1 0 1 の側面との間をわずかな間隙に構成したものが存在する。しかし、剛毛 1 0 1 の線径が、0. 2 5 mm 以上に形成されているために、間隙を設けた効果がなく、回転軸 1 2 0 の変動に対する剛毛 1 0 1 の追随性も発揮されずに、剛毛 1 0 1 の自由端面 1 0 5 を早期に摩耗させる結果となっている。更に、剛毛 1 0 1 の線径が太いために回転軸との摩擦の関係から剛毛の積層された壁の厚さを厚くすることができない問題があり、シール能力にも影響している。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

上述のごとく構成されたブラシシール装置は、回転軸 1 2 0 が振動などにより、図 1 3 に示すように、ブラシシール 1 0 9 に接触すると、ブラシシール 1 0 9 は、図 1 5 に示すように回転軸 1 2 0 と圧接された状態になりながら傾斜角度も増加させる。

【 0 0 1 1 】

この状態で、被密封流体の圧力が高圧 P_1 の場合には、図 1 6 に示すように、低圧 P_2 との差圧 ($P_1 - P_2$) が大きくなるから、ブラシシール 1 0 9 は背板 1 0 2 の側面 1 0 8 に押圧された状態になる。

【0012】

そして、図16に示すように、ブラシシール109の剛毛101は、この状態では背板102の側面108に固着されたようになるから、撓みにくくなり、回転軸120に対して追随性を悪化させる。同時に、剛毛101間に被密封流体が侵入して押し分けようとするので、傾斜した状態の剛毛101は、傾斜角度を小さくするように変位しようとする作用も惹起する。そして、径方向の長さが長い状態になるから、回転軸120との圧接状態を更に増加させて摩耗することになる。

【0013】

この様な経過を辿りながら、図17に示すように、剛毛101の自由端面105が摩耗した状態で回転軸120の振れが小さくなると、図18に示すように、剛毛101の自由端面105と回転軸120との隙間Cが大きくなり、この隙間Cから被密封流体の漏れが惹起する。更に、被密封流体の圧力 P_1 が低下して下流領域の低圧 P_2 との差圧($P_1 - P_2$)を小さくすると、同様に回転軸120と剛毛101の自由端面105との隙間Cが大きくなるので、この隙間Cから被密封流体が漏洩することになる。

【0014】

本発明は、上述のような問題点に鑑み成されたものであって、その技術的課題は、ブラシシールの押圧に対する柔軟性を向上させ、ブラシシールの自由端部面に可撓性を付与してブラシシールの回転軸との摩耗を低減することにある。

【0015】

又、ブラシシールの回転軸の変動に対する追随性を良好にしてシール能力を向上させることにある。

【0016】

更に、剛毛の線径を小径可能にして剛毛を密集させた壁の構成を可能として、シール能力を向上させることにある。

【0017】

更には、整列された剛毛に異常な変位を惹起させないようにしてシール能力の向上とともに損傷の惹起を防止することにある。

【 0 0 1 8 】

更には、作用する被密封流体の正面圧力とブラシシールを通過した凹部内の背面圧力とをバランス制御させ、被密封流体圧力の圧力値の大きさに対応してブラシシールが変形することを可能にすることにある。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述のような技術的課題を解決するために成されたものであって、その課題を解決するための手段は、以下のように構成されている。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 に係わる本発明のブラシシール装置は、間隙を有して相対移動する構成部品間の前記一方の部品に取付けられて前記他方の部品との間をシールするブラシシール装置であって、

剛毛（４）が配列されて壁状に形成された一端部列を固着した取付部（３）を有すると共に前記他方の部品の相対面と対向する自由端部面（５）を有するブラシシール（２）と、

前記ブラシシール（２）の取付部（３）と結合して前記ブラシシール（２）側面が支持される支持面（７）を有する背板部（６）と、

前記ブラシシール（２）の前記取付部（３）を前記背板（６）との間で保持する保持板部（１０）とを具備し、

前記背板部（６）の支持面（７）と前記ブラシシールとの対向面間に間隔（Ｄ）を有すると共に前記剛毛（４）の線径が 0. 1 5 m m から 0. 0 0 8 m m に形成されているものである。

請求項 1 に係わる本発明のブラシシール装置では、背板部の支持面との間に間隔をおいて前記剛毛が配置されていると共に前記剛毛の線径が 0. 1 5 m m から 0. 0 0 8 m m に形成されているものであるから、剛毛の自由端面に他方の部品が接触しても、剛毛は、間隔を有する方向に弾性変形でき、例えば、ロータに接合しても面圧を和らげて追従し、接触しても摩耗するのが防止される。

【 0 0 2 1 】

更に、剛毛の線径が細いので剛毛の積層状壁を密周させることが可能になり、

シール能力が向上する。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 に係わる本発明のブラシシール装置は、前記背板部（6）の支持面（7）に前記剛毛（4）の配列方向に沿って条を成す凸部（9）が形成されているものである。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 に係わる本発明のブラシシール装置では、背板部の支持面に条を成す凸部が設けられているので、ブラシシールに被密封流体の圧力を受けながら自由端面に、例えば、ロータが接面しても、凸部により曲げられる剛毛が径方向長さを更に縮小するので、接触面圧を弱めて、ロータの動きに追従することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 に係わる本発明のブラシシール装置は、前記背板部（6）の支持面（7）が剛毛（4）の配列方向に沿って凹部（8）に形成されているものである。

【 0 0 2 5 】

請求項 3 に係わる本発明のブラシシール装置では、凹部がブラシシールの背面側に設けられているので、ブラシシールが被密封流体の圧力を受けると湾曲状に変形するので、長さを短縮することが可能になる。

【 0 0 2 6 】

請求項 4 に係わる本発明のブラシシール装置は、前記凹部（8）に前記剛毛の（4）の配列方向に沿って条を成す凸部（9）が形成されているものである。

【 0 0 2 7 】

請求項 4 に係わる本発明のブラシシール装置では、凹部に更に凸部が設けられているので、更にブラシシールの長さを幾重にも曲げて短縮することができ、例えば、ロータとの接触圧力を小さくすることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 5 に係わる本発明のブラシシール装置は、前記ブラシシールの前記剛毛（4）が前記取付部（3）から傾斜した角度に配置されていると共に、前記背板部（6）の支持面（7）、又は前記保持板部（10）の前記ブラシシール（2）

と対向する側面（１１）に前記剛毛（４）の傾斜角度が小さくなる方向へ変位するのを防ぐ抵抗手段（１２）を有するものである。

【００２９】

請求項５に係わる本発明のブラシシール装置では、前記ブラシシールの前記剛毛が前記取付部から傾斜した角度に配置されている場合、前記背板部の支持面、又は、前記保持板部の前記ブラシシールと対向する側面に、前記剛毛の傾斜角度が小さくなる方向へ変位するのを防止する抵抗手段を設けている。このために、剛毛は、被密封流体圧力等の作用を受け、傾斜している方向から垂直方向に変移しようとするのを抵抗手段により防止されるから、剛毛が他方の部品に接触して摩耗するのを防止する。例えば、剛毛がロータとの圧接力を増加して摩耗するのを効果的に防止できる。

【００３０】

この抵抗手段は、ブラシシールに近接している支持面、例えば、凸部の支持面、又は、ブラシシールの自由端面側の凸部の支持面、或いは、保持板部のブラシシールと対向する側面のブラシシールと近接させた凸部の面に設けると効果的である。

【００３１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わる実施の形態についてのブラシシール装置を図面に基づいて詳述する。尚、以下の図面は概念図ではなく、設計図である。

【００３２】

図１は、ガスタービンのケーシング５０とロータ６０との間隙を高圧Ｐ１側と低圧Ｐ２側とに仕切るブラシシール装置１の断面図である。

【００３３】

図１において、１はブラシシール装置である。このブラシシール装置１の外周側の固定部２０は、構成部品の一の部品であるケーシング５０の内周面に設けられた溝部５１に取り付けられている。又、ブラシシール装置１の内周側の自由端面５は他方の部品であるロータ６０の外周面と対向して接面又は近接した状態に配置されている。そして、高圧Ｐ１側の被密封流体をシールする。

【 0 0 3 4 】

ブラシシール装置 1 は、ブラシシール 2、背板部 6 及び保持板部 1 0 が主要な構成である。

【 0 0 3 5 】

このうちのブラシシール 2 は、剛毛 4 がロータ 6 0 の回転方向に傾斜して周方向に沿って積層状態に配置されて壁状を成している。そして、外周側が溶接により一体化されて取付部 3 を形成している。この剛毛 4 の一実施例として、例えば、線径は 0. 2 ~ 0. 0 0 5 mm、好ましくは 0. 1 5 ~ 0. 0 8 mm である。又、長さは 5 ~ 5 0 mm の範囲である。更に、剛毛の壁の厚さは 0. 5 ~ 5 mm の範囲を利用した。

【 0 0 3 6 】

更に、剛毛 4 の材質は、鋼線、ニッケル基の合金線、セラミック線材等が用いられる。

【 0 0 3 7 】

背板部 6 は、ブラシシール 2 の取付部 3 を保持する固着部 6 A とブラシシール 2 に被密封流体の圧力が作用して極端に曲げられないように支持する支持面 7 とを設けている。そして、ブラシシール 2 と支持面 7 との間は、間隔 D に形成されている。この間隔 D は、大きいほど良いが、大きすぎると剛毛 4 の取付部 3 側が曲げによる疲労破壊を惹起する。これを防止するために傾斜面又は凸面に形成された変形防止部 1 5 を設けている。

【 0 0 3 8 】

背板部 6 の支持面 7 とブラシシール 2 の面間は、間隔 D の寸法に形成されているから、ブラシシール 2 は被密封流体の圧力を受けて支持面 7 に接面すると、その間隔 D 寸法だけ曲げられるので剛毛 4 の長さは直線方向が曲げられた分短縮されることになる。このために、結果的に、ロータ 6 0 から間隙 C だけ離間することになる。つまり、ロータ 6 0 は、振れが生じてても間隙 C 寸法の範囲だけは面圧が和らげられる。更に、ロータ 6 0 がそれより少し触れ回りが大きく揺動して接触しても、曲げられた剛毛 4 は、接触力を減少させるから摩耗するのが防止される。

【 0 0 3 9 】

ブラシシール 2 は、背板部 6 と保持板部 1 0 とにより取付部 3 が電子ビームの溶接により一体に結合され、この三部品の溶接部は固定部 2 0 を形成する。そして、保持板部 1 0 は、リング状に形成されて、背板部 6 より径方向幅が小さい寸法に形成されている。尚、図 1 では、保持板部 1 0 が固定部 2 0 を形成する長さであるが、図 9 に示すように背板部 6 に近い径方向の長さに形成することも可能である。そして、この保持板部 1 0 の場合には、ブラシシール 2 と保持板部 1 0 の側面 1 1 との間に被密封流体が流入できる空間部 H に形成される。

【 0 0 4 0 】

背板部 6 と保持板部 1 0 は、ケーシング 5 0 の線膨張係数に合わせて材質を選定することが好ましい。例えば、ニッケル基の合金、鉄、鋼、その他非鉄金属で製作される。更には、被密封流体の種類、温度、又は、その他の適用分野の条件によって種々の材質が選定されている。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、本発明に係わる第 2 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すブラシシール装置 1 は、図 1 に示すブラシシール装置 1 と支持面 7 を除いては、ほぼ同一構成のものである。図 2 に示す背板部 6 には、支持面 7 に相当する凹部 8 が形成されている。つまり、図 1 に示すものと本質的に相違するのは、背板部 6 の支持面 7 の内周端に突起部 7 A が設けられる形に凹部 8 を形成したものである。そして、凹部 8 の深さ D、つまり、支持面 7 とブラシシール 2 との対向面間の間隔 D である。

【 0 0 4 3 】

その結果、ブラシシール 2 が被密封流体の圧力を受けて凹部 8 の底面である支持面 7 に接面するように湾曲状に曲げられると、図 4 に示すようになるから、その分、図 1 に示すブラシシール 2 よりも径方向の長さが曲げられた分短縮されることになる。

【 0 0 4 4 】

更に、突起部 7 A の角は、傾斜面に形成して剛毛 4 の曲げを緩やかにすることもできる。

【 0 0 4 5 】

この実施の形態は、ロータ 6 0 の振れ、揺動が大きい場合に、その振れ、揺動に対応させて面圧を小さくさせるために、剛毛 4 の長さを突起部 7 A により更に短縮させるものである。尚、実際には、ブラシシール 2 の自由端部面 5 側は、被密封流体の圧力により、図 4 に示す状態よりは、やや傾斜角度が小さくなった状態で径方向面を成して自由端部面 5 がロータ 6 0 の外周面と対向する。

【 0 0 4 6 】

図 3 は、本発明に係わる第 3 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 4 7 】

図 3 に於いて、図 2 と相違する点は、凹部 8 の底面である支持面 7 に於けるブラシシール 2 の取付部 3 側を傾斜面にした変形防止部 1 5 に形成したものである。この場合も、図 1 において説明したように、ブラシシール 2 の取付部 3 側の曲げ疲労を傾斜面又は湾曲凸面の変形防止部 1 5 によって防止するものである。そして、被密封流体の圧力を受けたときには、図 4 に示すようにブラシシールの中間が湾曲状に変形して支持面 7 により支持されると共に、剛毛 4 の径方向の長さは曲げられた分短縮される。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、本発明に係わる第 4 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 4 9 】

この図 5 は、被密封流体の圧力を受けてブラシシール 2 が環状の凸部 9 により曲げられた状態である。図 5 は、図 2 に示すブラシシール装置 1 の凹部 8 内のほぼ中央に環状を成す凸部 9 を設けたものである。

【 0 0 5 0 】

図 5 の様に構成することにより、高圧 P 1 側より被密封流体の圧力を受けると、図 2 に示すブラシシール 2 の剛毛 4 の長さよりも、凸部 9 により曲げられた分

短縮させることが可能になる。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、本発明に係わる第 5 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 5 2 】

この図 6 も、被密封流体の圧力を受けてブラシシール 2 が環状を成す凸部 9 により曲がられた状態である。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、図 5 に示すブラシシール装置 1 の環状の凸部 9 及び突起部 7 A の角部を円弧（R 取り）状に角を取ったものである。更に、図 3 に示す傾斜面を円弧状に突出させた変形防止部 1 5 に形成したものである

この様に形成することにより、ブラシシール 2 は被密封流体の圧力を受けて二重に曲がられても極端に曲げられる部分がなくなるから、疲労破壊せずに、耐久性を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、本発明に係わる第 6 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 5 5 】

この図 7 も、被密封流体の圧力を受けてブラシシール 2 が支持面 7 により全面が支持されるごとくして剛毛 4 が支持面 7 に沿って曲げられた状態である。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、図 1 に示す支持面 7 を傾斜面に形成すると共に、支持面 7 の外周側に傾斜面を設けて変形防止部 1 5 に形成し、且つ、内周端側にやや突起した突起部 7 A に形成すると共に、先端面を平面状にしたものである。

【 0 0 5 7 】

この図 7 に示すような形に背板部 6 の支持面 7 を形成することにより、被密封流体の圧力を受けても、剛毛 4 に無理な疲労破壊が惹起しないから、耐久性を発揮することが可能になる。

【 0 0 5 8 】

図 8 は、本発明に係わる第 7 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 5 9 】

この図 8 も、被密封流体の圧力を受けてブラシシール 2 が支持面 7 により支持されるごとくして剛毛 4 が曲げられた状態である。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、図 1 に示すブラシシール装置 1 の背板部 6 の支持面 7 に環状の凸部 9 を設けたものである。このブラシシール装置 1 の場合は、剛毛 4 の線径が 0. 0 1 から 0. 0 0 8 mm の細い場合である。この場合も、高圧 P 1 側から被密封流体の圧力を受けると、ブラシシール 2 の自由端部面 5 は、ロータ 6 0 から間隙 C を離間させることが可能になる。

【 0 0 6 1 】

図 9 は、本発明に係わる第 8 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

図 9 は、図 2 に示すブラシシール装置 1 と類似するが、背板部 6 と保持板部 1 0 とを点溶接 1 4 により結合すると共に、その両者間にブラシシール 2 の取付部 3 を挟着して取り付けたものである。

【 0 0 6 2 】

そして、背板部 6 には、凹部 8 を設け、この凹部 8 の深さがブラシシール 2 と支持面 7 との間隔 D を形成することになる。又、保持板部 1 0 は、図 2 に示す保持板部 1 0 より径方向の幅を長くしてブラシシール 2 を内径側までカバーしたものである。この保持板部 1 0 はブラシシール 2 との間を空間 H に形成して高圧 P 1 側の被密封流体が空間 H 内のブラシシール 2 に作用できるように構成したものである。

【 0 0 6 3 】

この図 9 に示すブラシシール装置 1 も、上述した 8 図以下のブラシシール装置 1 と同様に、一体型のリング状に形成されているものである。

【 0 0 6 4 】

そして、背板部 6 の突起部 7 A の面には、ブラシシール 2 の剛毛 4 の傾斜角度と

同じ角度でラチェット型の波形をした凹凸状の抵抗手段 1 2 A が形成されている。この凹凸状の抵抗手段 1 2 A は、図示省略するが、波形の一形状が一方角度を大きくすると共に、他方角度を緩やかにするラチェット型を波形にしたものであり、この形が波のように連続するものである。

【 0 0 6 5 】

このように突起部 7 A に抵抗手段 1 2 A を形成することにより、高圧 P 1 側の被密封流体の圧力を受けても、剛毛 4 の傾斜角度が小さくなる方向へ変位して剛毛 4 が径方向へ直線上に長くなるのを防止することが可能になる。しかも、凹凸状の抵抗手段 1 2 A はラチェット型に形成されているから、剛毛 4 の自由端部面 5 にロータ 6 0 が当接しても、傾斜している剛毛 4 は、波形の傾斜角度の緩やかな方向に移動して、傾斜角度を大きくしながら、自由端部面 5 の内径を拡大することが可能になる。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、本発明に係わる第 9 の実施の形態を示すブラシシール装置 1 の断面図である。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 は、分割型のブラシシール装置 1 の断面図である。このブラシシール装置 1 は、内径が大径であるために、又、回転軸に装着を容易にするために分割型に形成されている。

【 0 0 6 8 】

図 1 0 は、図 9 とほぼ同様に構成されているが、分割されて組み立てられるように構成されている点と、剛毛 4 の長さが長いので凹部 8 の支持面 7 が断面円弧状に形成されている点で相違する。又、保持板部 1 0 のブラシシール 2 と対向する側面 1 1 には突起した傾斜状の抵抗手段 1 2 B が設けられている。この傾斜状の抵抗手段 1 2 B は、ブラシシール 2 の周方向の平面に対して一方が近接していると共に、他方が距離を開いた状態に傾斜した傾斜面が波状に形成されている。

【 0 0 6 9 】

そして、傾斜状の抵抗手段 1 2 B により、図 9 に示した凹凸状の抵抗手段 1 2 A と同様、剛毛 4 に対して異常な動きを規制する作用効果を発揮させ、被密封流

体の圧力が剛毛4に作用しても、ブラシシール2の剛毛4の傾斜角度が、特に小さくなる方向に移動するのを防止し、ブラシシールの内径が小径となる方向へ簡単には変化しないようにするものである。

【 0 0 7 0 】

以上のように、ブラシシール2の自由端部面5が、ロータ60に当接したときに、支持面7の機能により剛毛の曲げを可能にし、この曲げにより当接力を弱めてブラシシール2が摩耗するのを効果的に防止することが可能になる。

【 0 0 7 1 】

又、剛毛4はロータ60の回転方向に傾斜しているから、被密封流体の異常な圧力を受けると、傾斜角度が小さくなるように変位してブラシシール2の内径が小径になる方向へ変位することが時としてある。このような状態になるとロータ60と圧接することになるが、抵抗手段12によりブラシシール2が変動するのを防止し、ブラシシール2がロータ60に圧接して摩耗するのを効果的に防止する。

【 0 0 7 2 】

図11は、図2に示すブラシシール装置1において、剛毛4の線径を0.13 mm、凹部の径方向の幅 $W = 1.3 \text{ mm}$ 、凹部の深さ（間隔） $D = 0.5 \text{ mm}$ にし、ブラシシール2の径方向へロータ60により加重を加えたときの撓み D と加重 L との関係を実験したグラフである。この図11と、次の図12とを対比すると、図11のグラフのヒステリシス H_y1 は、図12のヒステリシス H_y3 よりも小さくなっていることが直ちに判別できる。つまり、図11は、図12と同一撓みの位置で、加重の絶対値 $L1$ が減少していると共に、ヒステリシス H_y3 もヒステリシス H_y2 の大きさだけ小さくなっていることが分かる。

【 0 0 7 3 】

図12は、図11と対比する撓み D と加重 L との関係を調査するために、図13のブラシシール装置について、剛毛101の線径 $= 0.25 \text{ mm}$ 、剛毛の長さは図2と同一として実験した一比較例である。即ち、図13に示すブラシシール装置100についてブラシシールの径方向への撓み D と加重 L との関係を実験したデータをグラフに表したものである。

【 0 0 7 4 】

この比較例では、撓みDと加重Lとの関係でヒステリシス H_y 3が大きくなっている。このことから、本発明が従来技術に対して優れた効果を奏することが両者の比較により判別できる。なお、図11と図12とを対比するとき、y軸の L_{x1} と L_{x2} と L_{xmax} とは同一荷重の値である。

【 0 0 7 5 】

【発明の効果】

請求項1に係わる本発明のブラシシール装置によれば、背板部のブラシシールと対向する面に間隔を有して支持面が設けられているから、ブラシシールの自由端面がロータに当接しても、剛毛を支持面に当接するまで屈曲を可能にし、当接力を弱めて剛毛の摩耗を効果的に防止することが期待できる。

【 0 0 7 6 】

請求項2に係わる本発明のブラシシール装置によれば、支持面に凸部が設けられているから、更に剛毛の曲げによる短縮を可能として他方の部品との圧接力を弱めて剛毛の摩耗を効果的に防止することが期待できる。

【 0 0 7 7 】

請求項3に係わる本発明のブラシシール装置によれば、背板部に凹部が形成されているから、二点支持により剛毛に無理な応力を作用させることなく、径方向の長さを短縮可能にして摩耗を防止する効果が期待できる。

【 0 0 7 8 】

請求項4に係わる本発明のブラシシール装置によれば、凹部に更に凸部が形成されているから、径方向の長さを更に曲げて短縮し、圧接力を弱めて摩耗するのを防止する効果が発揮される。

【 0 0 7 9 】

請求項5に係わる本発明のブラシシール装置によれば、支持面により剛毛の径方向の長さを短縮可能にすると共に、抵抗手段により被密封流体の圧力を受けても剛毛の傾斜角度が小さくなる方向へ変位して直線上に長くなるのを防止し、他方の部品との圧接を阻止して摩耗するのを効果的に防止する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係わる第 1 の実施の形態を示すブラシシール装置が構成部品間に装着された状態の断面図である。

【図 2】

本発明に係わる第 2 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 3】

本発明に係わる第 3 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 4】

本発明に係わる第 4 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 5】

本発明に係わる第 5 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 6】

本発明に係わる第 6 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 7】

本発明に係わる第 7 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 8】

本発明に係わる第 8 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 9】

本発明に係わる第 9 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 1 0】

本発明に係わる第 1 0 の実施の形態を示すブラシシール装置の断面図である。

【図 1 1】

本発明のブラシシールに径方向へ加重を加えて実験した撓みと加重との関係を示すグラフである。

【図 1 2】

図 1 2 は、図 1 1 に示す発明の撓みと加重との関係に対する比較例である。

【図 1 3】

従来のケーシングと回転軸との間に装着されたブラシシール装置の断面図である。

【図 1 4】

図 1 1 の回転軸が揺動しない状態のブラシシールの正面図である。

【図 1 5】

図 1 1 に示す回転軸と圧接状態のブラシシールの正面図である。

【図 1 6】

図 1 1 のブラシシール装置に被密封流体の圧力が高圧で作用した状態の断面図である。

【図 1 7】

図 1 3 の状態から回転軸が離れようとする状態の正面図である。

【図 1 8】

図 1 4 に示す状態から回転軸が反対方向に離れて間隙 C の状態になるブラシシール装置の断面図である。

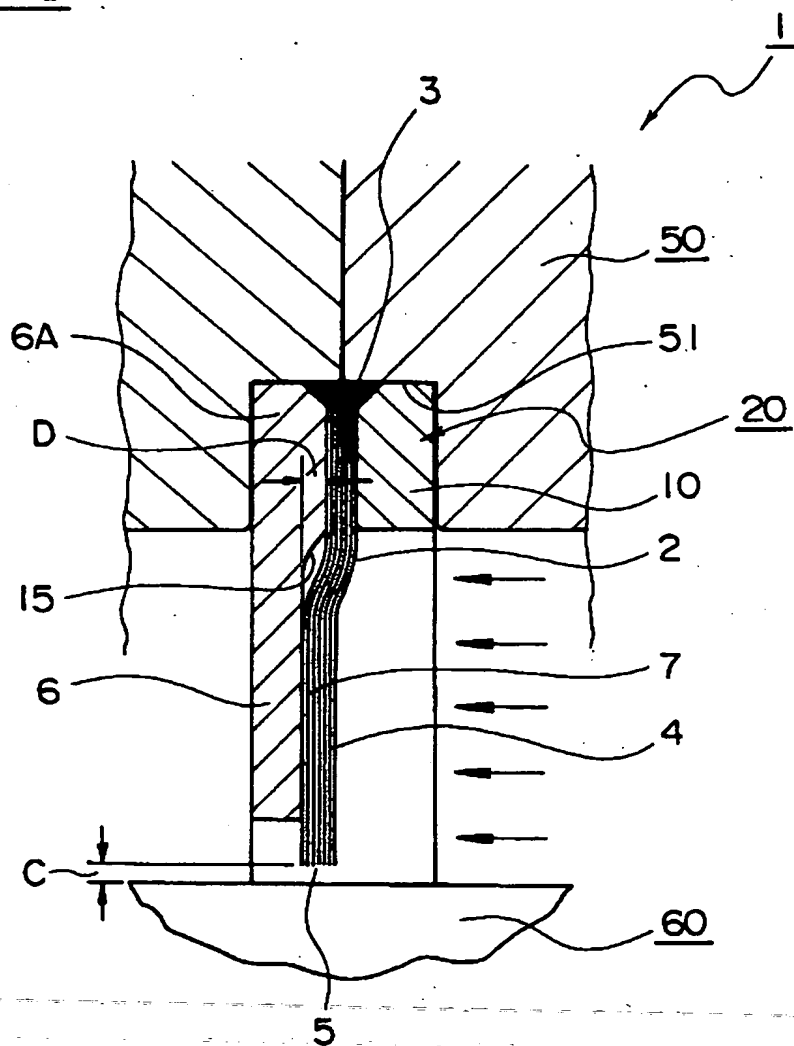
【符号の説明】

1	ブラシシール装置	1 1	側面
2	ブラシシール	1 2	抵抗手段
3	取付部	1 4	点溶接
3 A	固着部	1 5	変形防止手段
4	剛毛	2 0	固定部
5	自由端部面	5 0	一方の部品（ケーシング）
6	背板部	5 1	溝部
6 A	固着部	6 0	他方の部品（ロータ）
7	支持面		
7 A	突起部		
8	凹部		
9	環状凸部		
1 0	保持板部		

【書類名】 図面

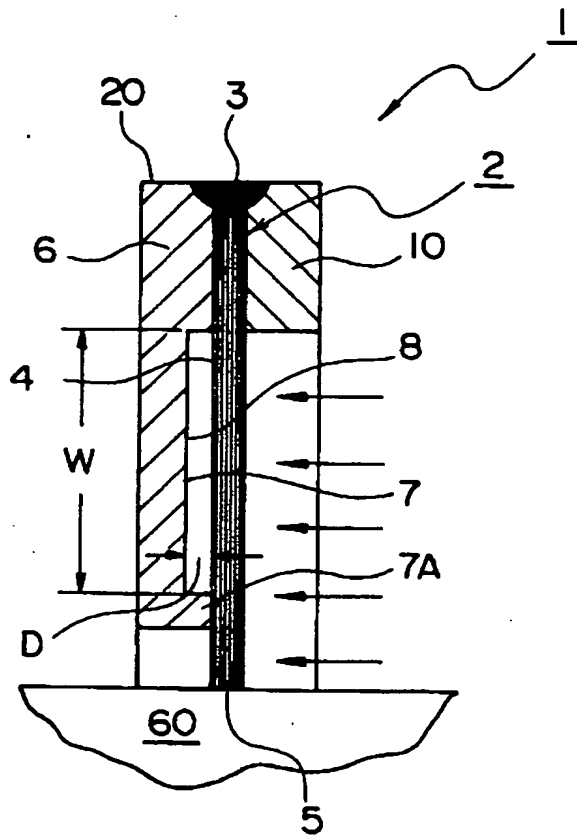
【図 1】

図 1



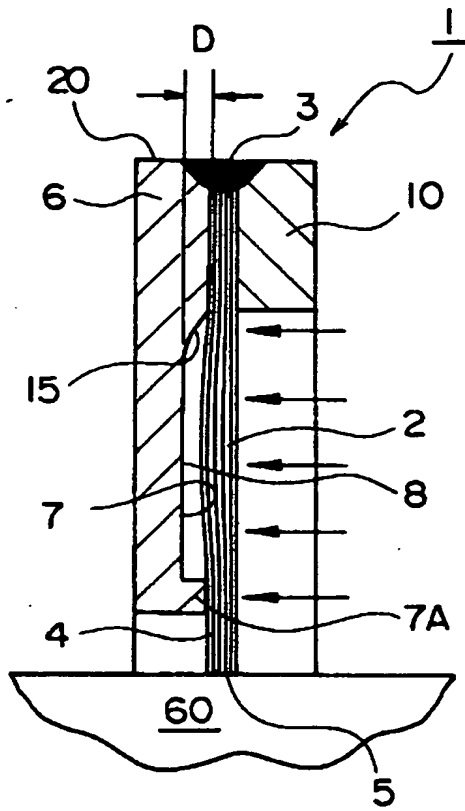
【図 2】

図 2



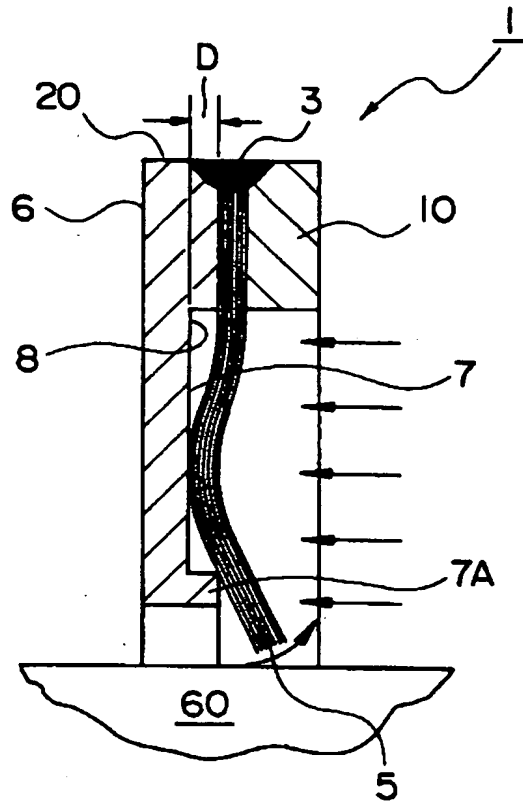
【図 3】

図 3



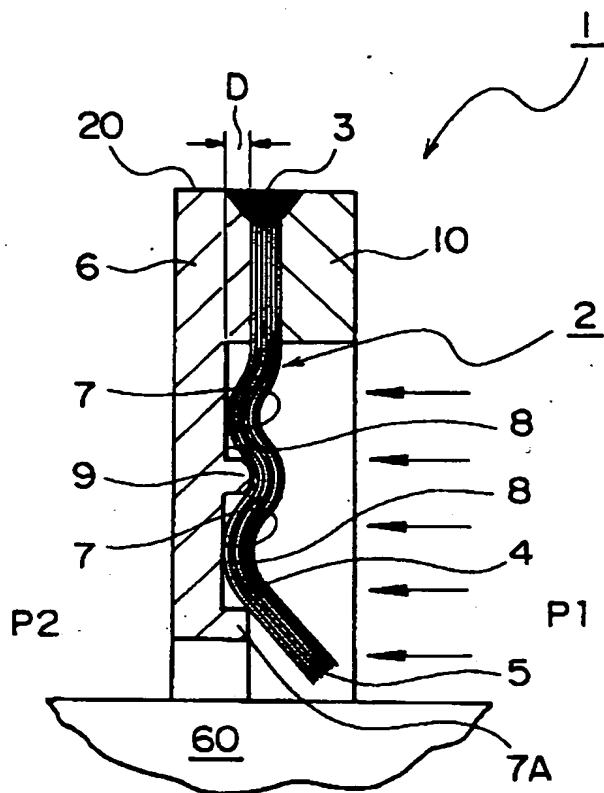
【図4】

図 4



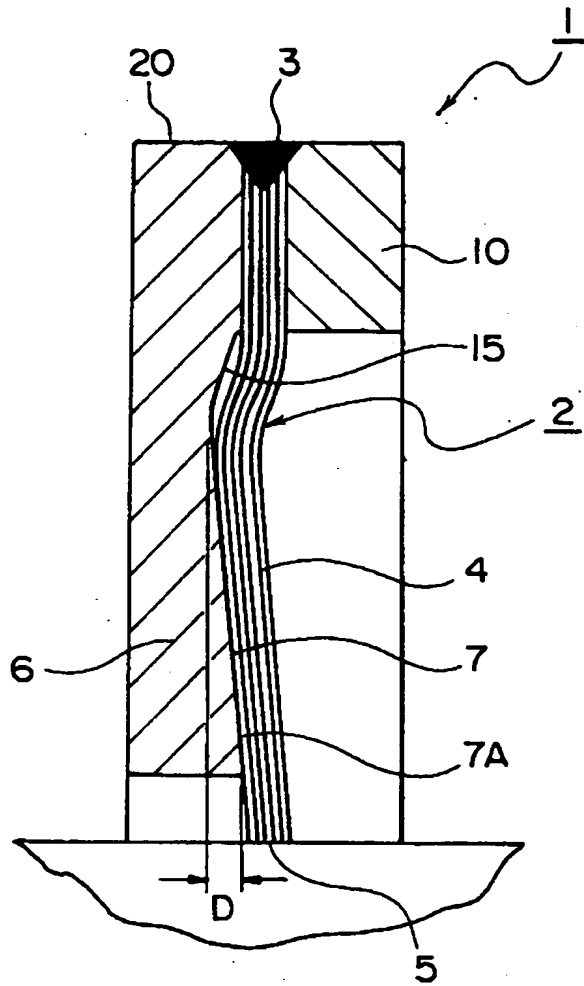
【図 5】

図 5



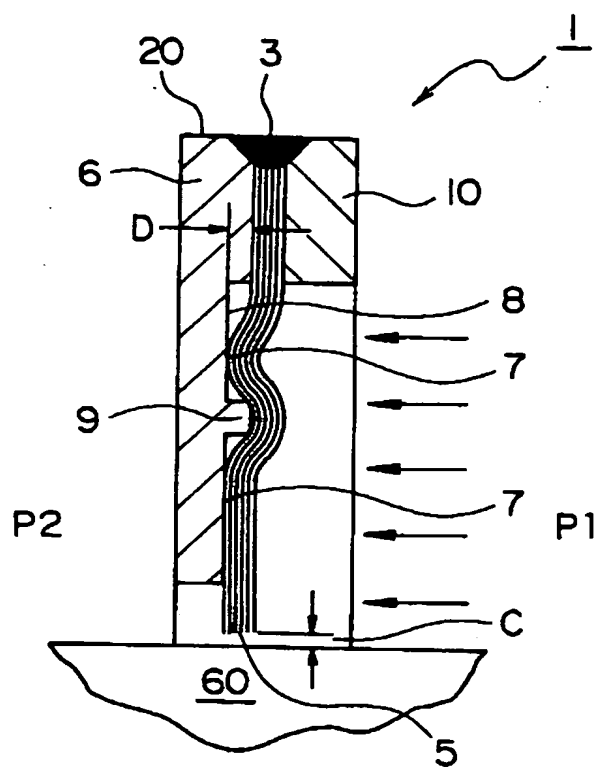
【图 7】

图 7



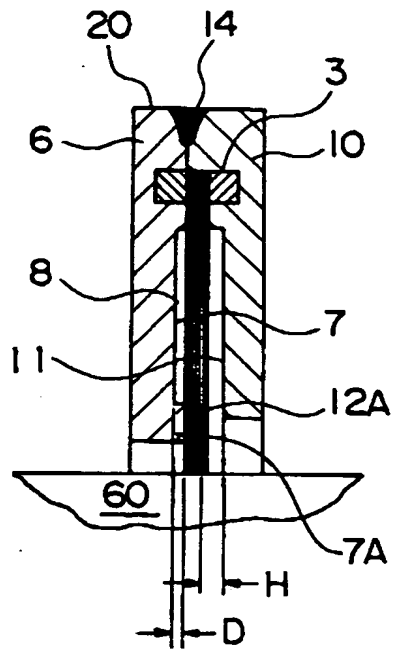
【図 8】

図 8



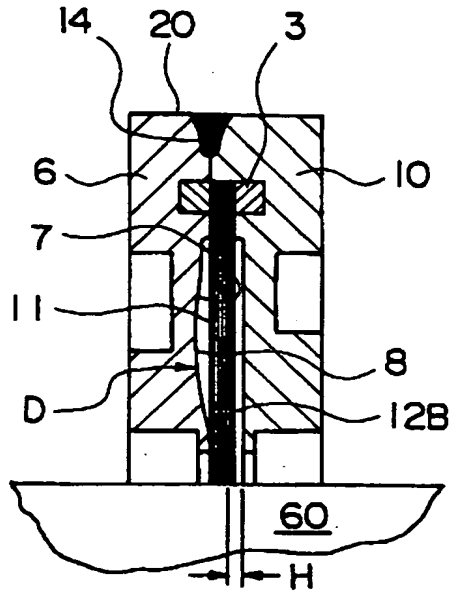
【図 9】

圖 9



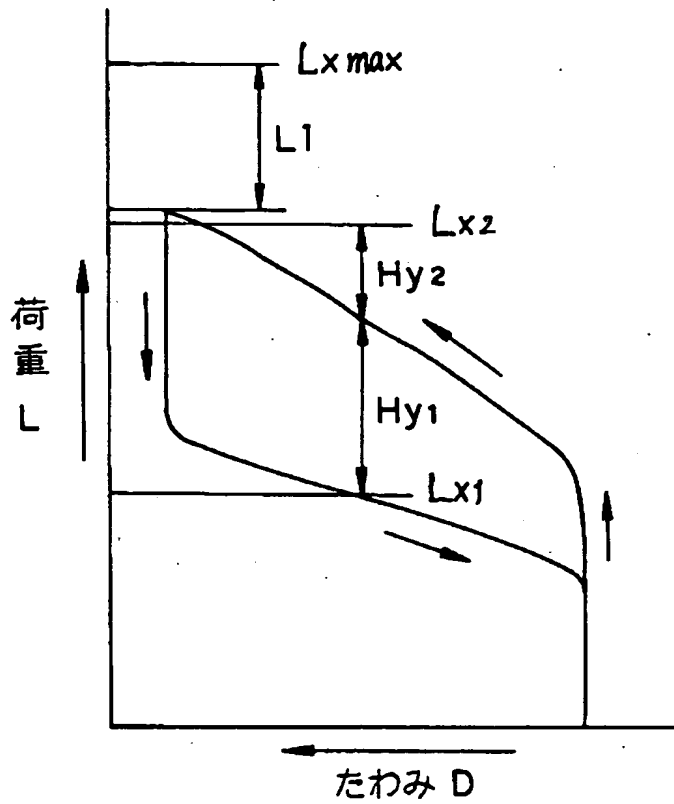
【図 10】

図 10



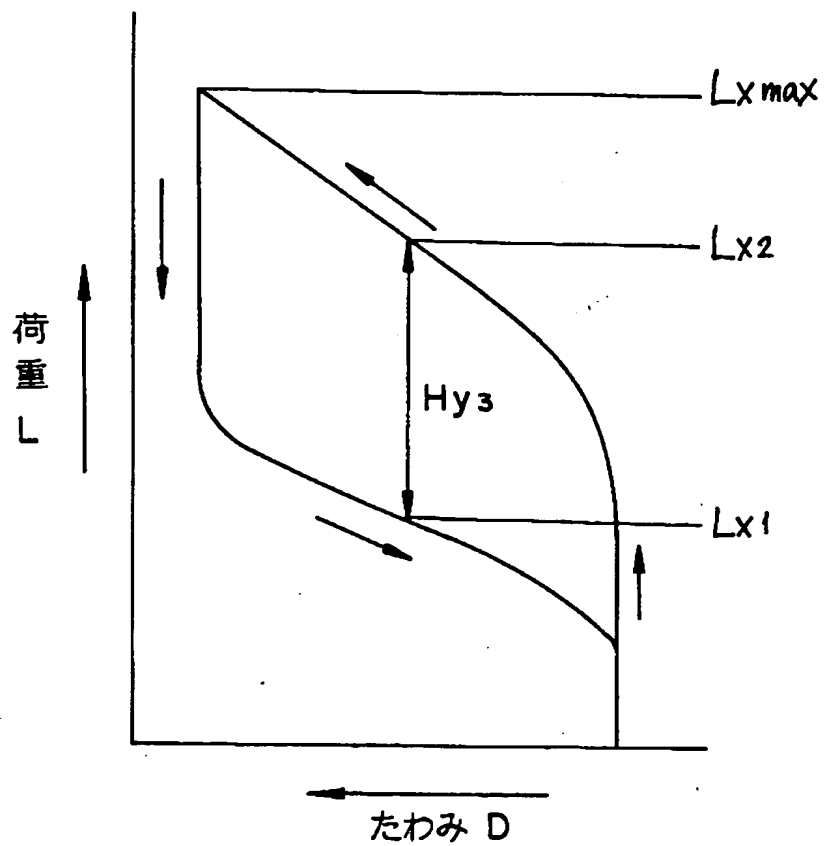
【図 11】

図 11



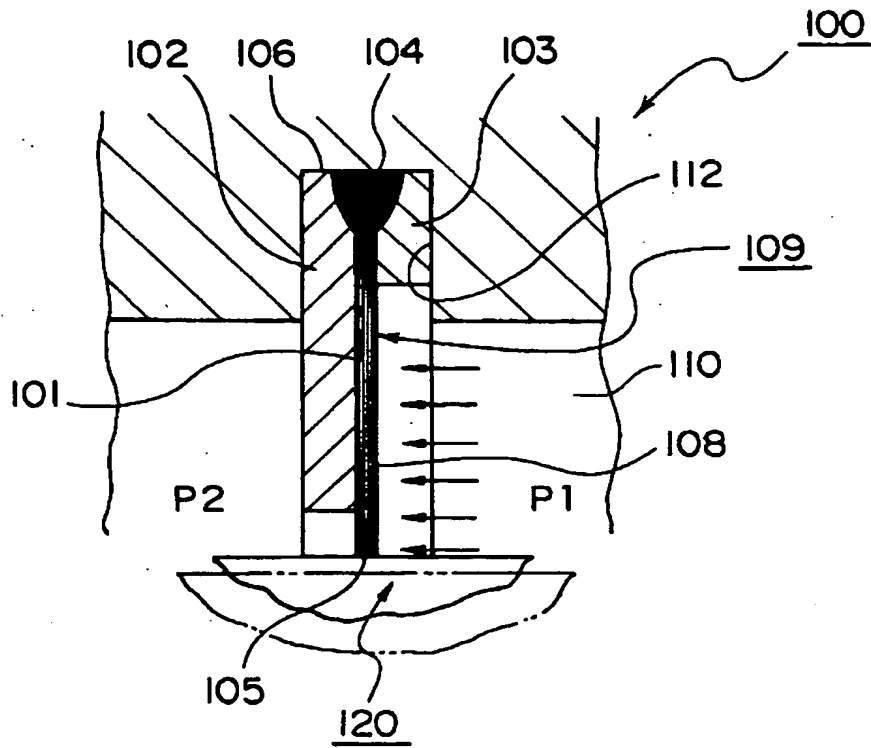
【図 12】

図 12



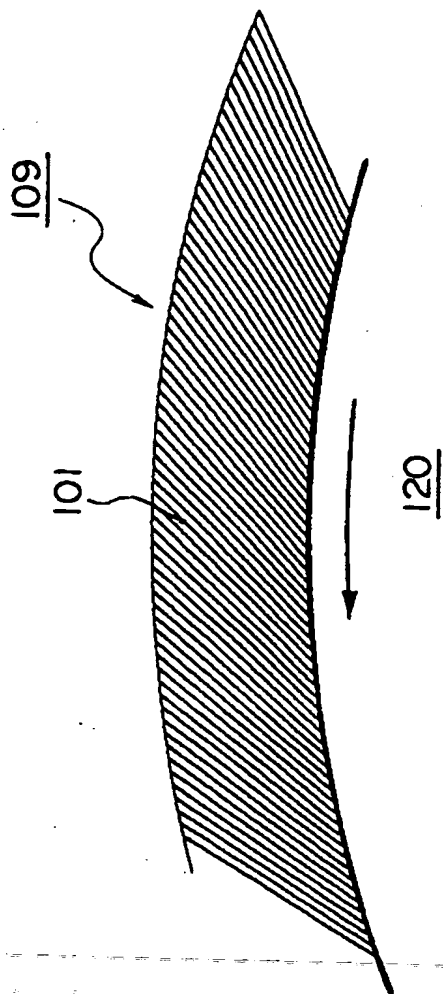
【図 13】

図 13



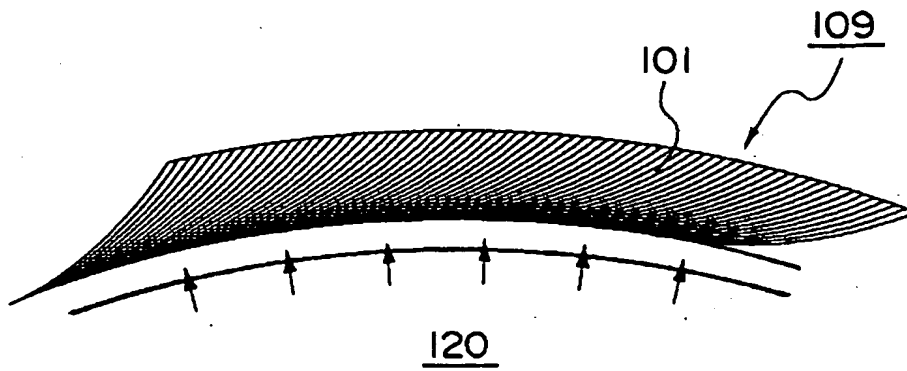
【 図 1 4 】

図 14



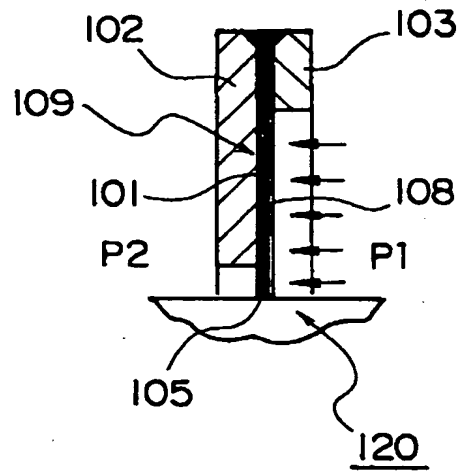
【図 1 5】

図 15



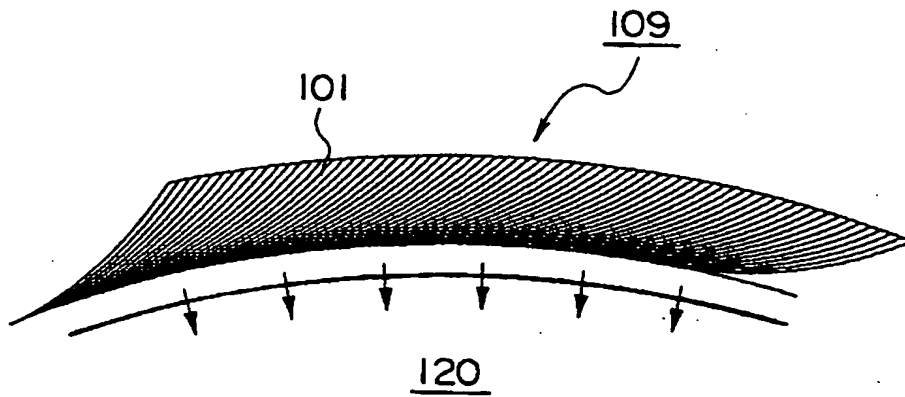
【図 1 6】

図 1 6



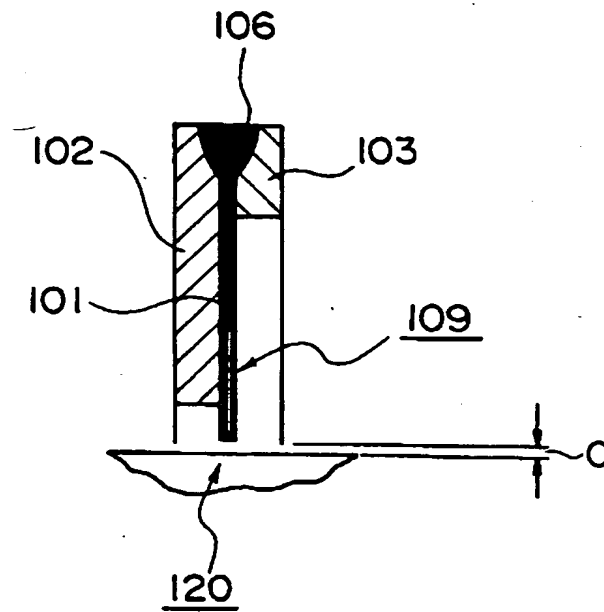
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 相対移動する一方の部品と他方の部品からなる構成部品間を一方の部品に取り付けたブラシシールでシールし、他方の部品が振れてブラシシールに当接しも、ブラシシールが他方の部品により摩耗されるのを防止することである。

【解決手段】 ブラシシール 2 の取付部に被密封流体の圧力が作用して変形するのを防止する背板部 6 を設けると共に、この背板部 6 にブラシシール 2 が撓んで長さを取付部側へ短縮できる間隔を設けた支持面を有するものである。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-089257
受付番号	50100434068
書類名	特許願
担当官	吉野 幸代 4243
作成日	平成 13 年 4 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	591092453
【住所又は居所】	東京都港区芝大門 1 丁目 12 番 15 号
【氏名又は名称】	イーグル・エンジニアリング・エアロスペース株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100097180
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	前田 均

【代理人】

【識別番号】	100099900
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	西出 眞吾

【選任した代理人】

【識別番号】	100111419
【住所又は居所】	東京都千代田区猿楽町 2 丁目 1 番 1 号 桐山ビル 前田・西出国際特許事務所
【氏名又は名称】	大倉 宏一郎

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591092453]

1. 変更年月日 2000年 4月 6日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区芝大門1丁目12番15号

氏 名 イーグル・エンジニアリング・エアロスペース株式会社